

Housing for electronic control unit and electronically controlled gear has peltier element to hold system below a maximum operating temperature

Publication number: DE10233836

Publication date: 2004-02-05

Inventor: KUEHN WILLI (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- international: B60R16/02; H01L23/38; H05K7/20; B60R16/02;
H01L23/34; H05K7/20; (IPC1-7): H05K7/20; B60R16/02;
H01L23/38

- European: B60R16/023L; H01L23/38; H05K7/20F2

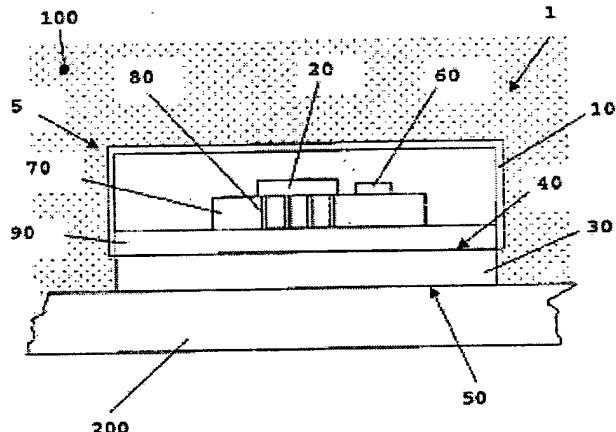
Application number: DE20021033836 20020725

Priority number(s): DE20021033836 20020725

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10233836

An electronic control unit (1) comprises an electronic component (20), which must operate below a maximum temperature, in a housing (1). The cold side (40) of a Peltier element (30) cools the unit and the hot side (50) contacts a surrounding medium (100) which can exceed the maximum temperature. An Independent claim is also included for a gear comprising a control unit as above.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(12)

(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 33 836 A1 2004.02.05

Offenlegungsschrift

(51) Int.Cl.: H05K 7/20
H01L 23/38, B60R 16/02

(21) Aktenzichen: 102 33 836.1
(22) Anmeldetag: 25.07.2002
(43) Offenlegungstag: 05.02.2004

(71) Anmelder:

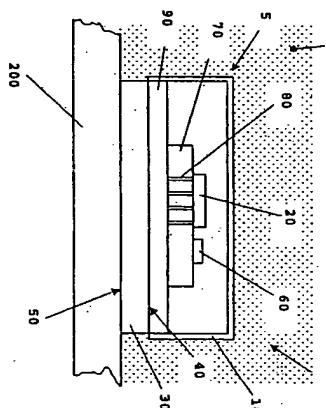
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Elektrologehäuse

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein elektronisches Steuengerät mit in einem Gehäuse befindlichen elektronischen Bauelementen, wobei die elektronischen Bauelemente unterhalb einer maximalen Temperatur betrieben werden müssen. Zur Kühlung der elektronischen Bauelemente ist ein Peillerelement vorgesehen. Die kalte Seite des Peillerelements dient zur Kühlung der elektronischen Bauelemente im Inneren des Gehäuses. Die heiße Seite des Peillerelements steht in thermischen Kontakt mit dem umgebenden Medium, wobei die Temperatur des Mediums eine maximale Temperatur übersteigen kann.



Vorteile der Erfindung

[0002] Das erfindungsgemäße elektronische Steuengerät, mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat dem gegenüber dem Vortag, dass das elektronische Steuengerät auch in Medien betrieben werden kann, deren Temperaturen höher sind, als die maximal zulässige Betriebstemperatur der verwendeten elektronischen Bauelemente.

[0003] Weitere Weiterbildungen und Verbesserungen ergeben sich durch die Merkmale der abhängigen Patentansprüche.

[0004] In besonders vorteilhafter Weise wird das Gehäuse an allen Seiten, die nicht zur Kühlung dienen, thermisch isolierend ausgeführt. Hierdurch wird ein zusätzlicher Wärmeintritt durch das wärmere äußere Medium ins Gehäuse und an die elektronischen Bauelemente vermieden.

[0005] Das elektronische Steuengerät kann in vorstellbarer Weise in einem Getriebemedium betrieben werden. Hierdurch ist es möglich, elektronische Steuengeräte in Umgabungen vorzusehen, in denen Spielraum innerhalb eines heißen Getriebes, in denen die langen Temperaturbereiche eingesetzt werden konnten.

[0006] In vorstellbarer Weise wird die Kühlleistung des Peillerelements über einen Temperatursensor in der Nähe der elektronischen Bauelemente gesteuert. Durch diese Anordnung kann die Kühlung des Peillerelements bedarfsgerecht an die Temperatur des Bauelements angepasst werden.

[0007] Vorzugsweise wird die elektronische Stromversorgung der elektronischen Bauelemente auch für das Peillerelement benutzt. Dies hat den Vorteil, dass der Betrieb des elektronischen Steuengeräts gleichzeitig das Peillerelement in Betrieb gesetzt wird. Des Weiteren wird eine separate Stromversorgung und ggf. eine eigene Steuer- und Regelelektronik eingespart.

Ausführungsbeispiel

Zeichnung

[0012] Ausführungsbeispiele der beanspruchten Errichtung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen.

[0013] Fig. 1 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen elektronischen Steuengeräts mit dem Peillerelement im Kontakt mit einem Aggregatgehäuse.

[0014] Fig. 2 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen elektronischen Steuengeräts mit dem Peillerelement als Teil des Gehäuses im Kontakt mit einem Aggregatgehäuse,

[0015] Fig. 3 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen elektronischen Steuengeräts mit einem Peil-

Regelung des Peillerelements so geschaltet, dass auch nach Abschalten des elektronischen Bauelementes des Steuengeräts das Peillerelement so angebrachte wird, bis die Umgebungstemperatur des Gehäuses Werte unterhalb einer maximalen Lagertemperatur erreicht, wobei die Lagertemperatur durchaus oberhalb der maximalen Betriebstemperatur der elektronischen Bauelemente liegen kann. Hierdurch wird sicher gestellt, dass die Elektronik auch im stromlosen Zustand keinen Temperaturen ausgesetzt wird, die die Lebensdauer der Bauelemente drastisch verkürzen würde.

[0009] Vorteilhaft kann das elektronische Steuengerät bei Umgebungstemperaturen über 150°C betrieben werden, bei denen z.B. viele Halbleiterschaltungen nicht mehr arbeiten können. Dies ermöglicht den Einsatz in einem bislang für elektronische Steuengeräte nicht erlaubten Temperaturbereich und erschließt neue Anwendungsfelder, wie z.B. Vorort-Elektronik in heißen Umgebungen.

[0010] Vorgezugsweise wird das elektronische Steuengerät als Getriebesteuengerät eingesetzt. Die technischen Anforderungen machen es nötig, elektronische Steuengeräte immer näher an die zu regelnden Prozesse heranzuführen. Es ist daher zweckmäßig, diese sogenannten Vorortelektroniken beispielweise bei einem Getriebe nicht außerhalb des Getriebes anzubringen, sondern direkt am Prozess im Inneren des Getriebes.

[0011] In besonders vorteilhafter Weise kann ein Getriebe mit dem erfindungsgemäßen elektronischen Steuengerät ausgerüstet sein. Bislang wurden die zulässigen Getriebetemperaturen durch die maximale Betriebstemperatur der elektronischen Bauelemente begrenzt. Durch den erfindungsgemäßen Einsatz ist es nun möglich, Getriebetemperaturen oberhalb von 150°C zu verwirklichen, und so neue und leistungsfähigere Getriebe zur Verfügung zu stellen. Zusätzlich hat der Fahrzeughalter den Vorteil, die notwendigen Kühlvorrichtungen zur Abkühlung des Gehäuses einfacher und damit kostengünstiger auslegen zu können.

Ausführungsbeispiel

[0008] Vorgezugsweise wird die Stromversorgung und

Teilelement in Kontakt mit dem umgebenden Medium, um, [0016] Fig. 4 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen elektronischen Steuergeräts mit einer Keramik mit direkten Kontakt mit dem Peilelement.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0017] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemädes elektronisches Steuergerät 1 mit einem Peilelement 30 in Kontakt mit einem Aggregatgehäuse 200. Die heiße Seite 50 des Peilelements 30 steht über das Aggregatgehäuse 200 in thermischem Kontakt mit dem Medium 100. Oberhalb der kalten Seite 40 des Peilelements 30 ist in gleicher Abmessung ein Gehäuse 5, bestehend aus einer Oberschale 10 und einer Metallplatte 90, angeordnet, wobei sich die kalte Seite 40 des Peilelements 30 im direkten thermischen Kontakt mit der Metallplatte 90 befindet. Innerhalb des Gehäuses 5 ist auf der Metallplatte 90 in kleiner Abmessung eine Keramik 70 montiert, die elektronische Bauelemente 20 und einen Temperatursensor 60 trägt. Innerhalb der elektronischen Bauelemente 20 befinden sich thermisch leitfähige Bereiche, sogenannte thermal vias 80, die sich in der Keramik 70 säuerartig von der Ober- bis zur Unterseite erstrecken.

[0018] Die Metallplatte 90 ist dicht mit der Oberschale 10 verbunden und verhindert so ein Eindringen des äußeren Mediums 100 in das Innere des Gehäuses 5. Beim Betrieb des elektronischen Steuergeräts bilden sich am Peilelement eine heiße Seite 50 und eine kalte Seite 40 aus. Die von den elektronischen Bauelementen 20 beim Betrieb erzeugte Wärme wird über die thermal vias 80 an die Metallplatte 90 abgegeben, die wiederum in gutem thermischen Kontakt zur kalten Seite 40 des Peilelements 30 steht. Die auf der kalten Seite 40 eingebrachte Wärme wird durch den Peileleffekt an die heiße Seite 50 geführt und dort an das äußere Medium abgegeben. Die heiße Seite 50 steht hierbei über die gesamte Masse des Aggregatgehäuses 200 im gleichen thermischen Kontakt mit dem Medium 100. Die heiße Seite 50 des Peilelements stellt sich dabei auf Temperaturen ein, die der Temperatur des umgebenden Mediums 100 entsprechen. Aufgrund der guten Wärmeleitung des Aggregatgehäuses 200 können die Temperaturunterschiede im Gehäuse vernachlässigt werden.

[0020] Die Stromversorgung des Peilelements 30 erfolgt vorzugsweise über den Stromkreis über den auch die elektronischen Bauelemente 20 versorgt werden. Insbesondere wenn der Stromkreis der elektronischen Bauelemente ungefähr in der Größe des Nennstroms des Peilelements 30 ist, je nach Anwendungsfall kann für das Peilelement 30 auch eine separate Stromversorgung und ggf. eine eigene Steuer- und Regelelektronik vorgesehen sein.

[0021] Die elektronischen Bauelemente 20 sind,

vorzugsweise unterhalb einer maximalen Temperatur zu betreiben. Die maximale Temperatur kann für den Anwendungsfall frei bestimmt werden, sollte aber unterhalb der maximal zulässigen Betriebstemperatur des elektronischen Bauelemente 20 liegen, die typischerweise bei 150°C angenommen werden kann. Hier gilt die Regel, dass zunehmende Betriebstemperatur die Funktionsfähigkeit der elektronischen Bauelemente eingeschränkt und die Lebensdauer verkürzt. An Beinträchtigungen und Schäden sind hier insbesondere zu nennen: Überschalten der maximalen Junction-Temperatur, die bei einigen elektronischen Bauelementen auch unter 150°C liegen kann; Verdunstung von Elektrolyten aus Elektrolytkondensatoren; Lebensdauererschädigungen von Tantalkondensatoren; Lebensdauererschädigungen von Größen ist die maximal zulässige Lagertemperatur, die durchaus über der maximalen Betriebstemperatur liegen kann. Auch hier gilt, dass hohe Lagertemperaturen die Lebensdauer der elektronischen Bauelemente drastisch verkürzen oder zur Zerstörung führen. Insofern wird in der Praxis eine Lagerung über den maximalen Betriebstemperatur vermieden. Es ist daher seit jeher das Bestreben elektronische Bauelemente weit unterhalb der maximal zulässigen Betriebstemperatur zu betreiben und zu lagern. Hierzu wurden verschiedene Kühlkonzepte entwickelt, die beispielweise die Wärme der elektronischen Bauelemente über Kühlkörper oder Kühlventilatoren an ein äußeres Medium abgeben. Diese Kühlkonzepte sind allerdings darauf angewiesen, dass die Umgebungs-temperatur deutlich unterhalb der maximalen Betriebstemperatur der elektronischen Bauelemente liegt. Liegt die Umgebungstemperatur im Bereich der maximalen Temperatur sind diese Kühlkonzepte wirkungslos.

[0022] Durch den erfindungsgemäßen Einsatz des Peilelements 30 ist es nun möglich, elektronische Bauelemente 20 auch bei Umgebungstemperaturen oberhalb der maximalen Temperatur zu betreiben und zu lagern. Die Wärme der elektronischen Bauelemente 20 wird hierbei über die kalte Seite 40 des Peilelements 30 abgeführt und über die heiße Seite 50 des Peilelements 30 an das umgebende Medium abgegeben. Um den Wärmetransport an das umgebende Medium sicherzustellen, ist es nicht erforderlich, dass das umgebende Medium eine niedrigere Temperatur aufweist, als die erwünschte Maximaltemperatur.

[0023] Wird beispielsweise davon ausgegangen, dass am Peilelement eine Temperaturdifferenz von 40 Kelvin zu erreichen ist, so ergibt sich bei einer Temperatur des äußeren Mediums von beispielsweise 150°C eine Temperatur von 110°C für die kalte Seite 40 des Peilelements 30. Die 110°C stehen dann für die Kühlung der elektronischen Bauelemente 20 zur Verfügung.

[0024] Der Effekt der Kühlung kann weiter verbessert werden, wenn das Gehäuse 5 und insbesondere die Oberschale 10 die elektronischen Bauelemente

20 thermisch von dem äußeren Medium isoliert. Hierdurch wird eine zusätzliche Wärmefließung durch das ggf. heiße umgebende Medium 100 vermieden, und es ist nur die Wärme, die durch den Betrieb der elektronischen Bauelemente 20 entsteht abzuführen. [0025] Über den in der Nähe der elektronischen Bauelemente 20 angebrachten Temperatursensor 60 kann über eine angeschlossene Steuerung dafür gesorgt werden, dass im kalten Betriebszustand der elektronischen Bauelemente 20 das Peilelement 30stromlos bleibt. Erst beim Überschreiten einer vorgegebenen maximalen Temperatur wird das Peilelement 30 eingeschaltet.

[0026] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass nach Abschalten der elektronischen Steuerung und somit stromlosen elektronischen Bauelemente 20 das Peilelement 30 weiter mit Strom beaufschlagt wird, um so ein Überhitzen der elektronischen Schaltung durch das noch heiße Medium zu vermeiden. Wird das elektronische Steuergerät in einem Getriebe verarbeitet, so bietet sich zur Überwachung der Temperatur des äußeren Mediums der ohnehin vorhandene Temperatursensor der Getriebedämpfung an. Wird die Temperatur des Getriebes über der maximalen Betriebstemperatur vertrieben, so wird die Wärme der elektronischen Bauelemente über Kühlkörper oder Kühlventilatoren an ein äußeres Medium abgegeben. Diese Kühlkonzepte sind allerdings darauf angewiesen, dass die Umgebungs-temperatur deutlich unterhalb der maximalen Betriebstemperatur der elektronischen Bauelemente liegt. Liegt die Umgebungstemperatur im Bereich der maximalen Temperatur sind diese Kühlkonzepte wirkungslos.

[0027] Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Steuergeräts, bei dem das Peilelement 30 Teil des Gehäuses 5 ist. Die Oberschale 10 umschließt bei dieser Ausführungsform auch das Peilelement 30, die dichten Peilelement und isoliert in vorliegender Weise die heiße Seite 50 des Peilelements (40) thermisch von dem umgebenden Medium 100. Die Wirksamkeit des Peilelements wird somit weiter erhöht.

[0028] Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Steuergeräts. Im Unterschied zu der in Fig. 1 und 2 gezeigten Anordnung befindet sich das elektronische Steuergerät 1 mit der heißen Seite 50 des Peilelements 30 nicht im direkten thermischen Kontakt mit dem Aggregatgehäuse 200, sondern mit dem Medium 100. Der Abstand zum Aggregatgehäuse 200 wird über Abstandsselemente 300 sichergestellt. Diese Variante ist vorteilhaft, wenn die Medientemperatur 100 typischerweise geringer ist, als die Temperatur am Aggregatgehäuse 200 und/oder an das umgebende Medium 100 erreicht werden kann.

[0029] Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Steuergeräts. Das elektronische Steuergerät ist ohne Metallplatte 90 aufgebaut und die Keramik 70 mit dem elektronischen Bauelemente 20 ist direkt auf dem Peilelement 30 angeordnet. Dies ermöglicht eine kompakte Bauweise und verringert darüber hinaus den thermischen Widerstand zwischen Peilelementen 30 und Keramikplatte 70. Das Weiteren ergibt sich hierdurch die Möglichkeit, das Peilelement 30 beispielsweise über Dicke Rohrbohrungen mit den elektronischen Bauelementen 20 zu Steuerungszwecken direkt zu verbinden und somit die elektronischen Verbindungen kurz zu halten.

20 thermisch von dem äußeren Medium isoliert. Hierdurch wird eine zusätzliche Wärmefließung durch das ggf. heiße umgebende Medium 100 vermieden, und es ist nur die Wärme, die durch den Betrieb der elektronischen Bauelemente 20 entsteht abzuführen.

[0031] In einem weiteren Ausführungsbeispiel können die elektronischen Bauelemente 20 direkt auf die kalte Seite 40 des Peilelements 30 aufgebaut werden.

[0032] Auf ähnliche Weise kann ein zweites Peilelement die Gehäuseoberseite bilden und so zusätzlich zur Kühlung der elektronischen Bauelemente beitragen. Die Bauelemente können hier entweder über wärmefähige Elemente im direkten Kontakt mit dem Peilelement stehen oder die Wärme indirekt über einen Luftrahmen abführen.

[0033] Allgemein kann das Peilelement im erfindungsgemäßen Elektronikgehäuse auch als aktives Isolationselement aufgefasst werden. Die durch den Peilelement entstehende heiße und kalte Seite geben einen Wärmefluss von der kalten zur heißen Seite vor und verhindern somit aktiv einen Wärmefluss von außen nach innen. Wird dafür Sorge getragen, dass die Wärme an der heißen Seite des Peilelements abgeführt wird, bleibt die durch den Peilelement entstehende Temperaturdifferenz zwischen kalter und heißer Seite erhalten.

[0034] Prinzipiell ist der Einsatz des erfindungsgemäßen elektronischen Steuergeräts nicht auf flüssige äußere Medien beschränkt, auch gasförmige oder äusser Medien und Mischungen davon und verschiedene Aggregatzustände sind möglich.

Patentansprüche

1. Elektronisches Steuergerät (1) mit einem Peilelement (30), das am Peilelement eine heiße Seite (50) und eine kalte Seite (40) bildet, wobei die heiße Seite (50) über die kalte Seite (40) in Kontakt mit einem umgebenden Medium (100) steht, wobei die elektronischen Bauelemente (20) unterhalb der maximalen Temperatur betrieben werden müssen und wobei eine Kühlung der elektronischen Bauelemente (20) durch die heiße Seite (50) des Peilelement (30) vorgesehen ist, wobei eine kalte Seite (40) des Peilelements (30) zur Kühlung der elektronischen Bauelemente (20) im Innern des Gehäuses (5) des Peilelement (30) in thermischen Kontakt mit einem umgebenden Medium befindet, dadurch gekennzeichnet, dass – das Gehäuse (5) und das Peilelement (30) zur Kühlung der elektronischen Bauelemente (20) im Innern des Gehäuses (5) des Peilelement (30) in thermischen Kontakt mit einem umgebenden Medium befindet, dadurch gekennzeichnet, dass – das Gehäuse (5) und das Peilelement (30) zur Kühlung der elektronischen Bauelemente (20) im Innern des Gehäuses (5) des Peilelement (30) in thermischen Kontakt mit einem umgebenden Medium befindet, dadurch gekennzeichnet, dass – das Medium eine Temperatur aufweist, die über der maximalen Temperatur liegen kann.
2. Elektronisches Steuergerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,

ist, dass das Gehäuse (5) an allen Seiten, die nicht zur Kühlung dienen, thermisch isolierend ausgeführt ist.

3. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium in dem sich das Gehäuse (5) befindet ein Getriebelöhl ist.

4. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlleistung des Peillerelement (30) über ein Temperatursensor (60) in der Nähe der elektronischen Bauelemente (20) gesteuert wird.

5. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Stromversorgung der elektronischen Bauelement (20) auch das Peillerelement (30) versorgt.

6. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auch nach Abschalten der elektronischen Bauelemente (20) des Steuengerätes (1) das Peillerelement (30) solange betrieben wird, bis die Temperatur des umgebenden Mediums Werte unterhalb einer maximalen Lagertemperatur erreicht hat.

7. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium in dem sich das Gehäuse (5) befindet einen festen, flüssigen oder gasförmigen Aggregatzustand oder Mischungen aus den Aggregatzuständen annehmen kann.

9. Elektronisches Steuengerät (1) nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Steuengerät (1) ein Getriebestauengerät ist.

10. Getriebe mit einem im Inneren eines Getriebegerätes befindlichen Gehäuse (5) mit darin befindlichen elektronischen Bauelementen (20),

– wobei die elektronischen Bauelemente (20) unterhalb einer maximalen Temperatur betrieben werden müssen und

- wobei zur Kühlung der elektronischen Bauelemente (20) ein Peillerelement (30) vorgesehen ist,
- wobei die kalte Seite (40) des Peillerelementen (30) zur Kühlung der elektronischen Bauelemente (20) im Innern des Gehäuses (5) dient und
- sich die heiße Seite (50) des Peillerelement (30) in thermischen Kontakt mit dem umgebenden Medium

befindet, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Gehäuse (5) und das Peillerelement (30) zur Verwendung in dem Medium ausgebildet ist;
- wobei das Medium eine Temperatur aufweist, die über der maximalen Temperatur liegen kann.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

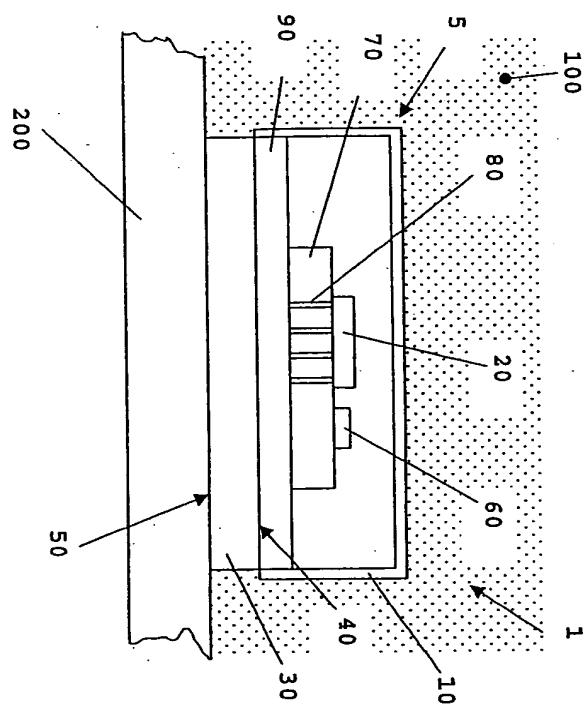


Fig. 1

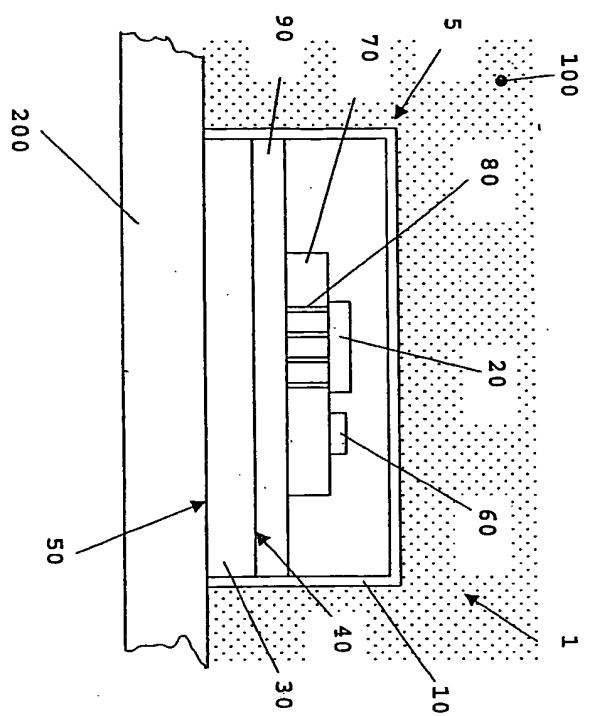


Fig. 2

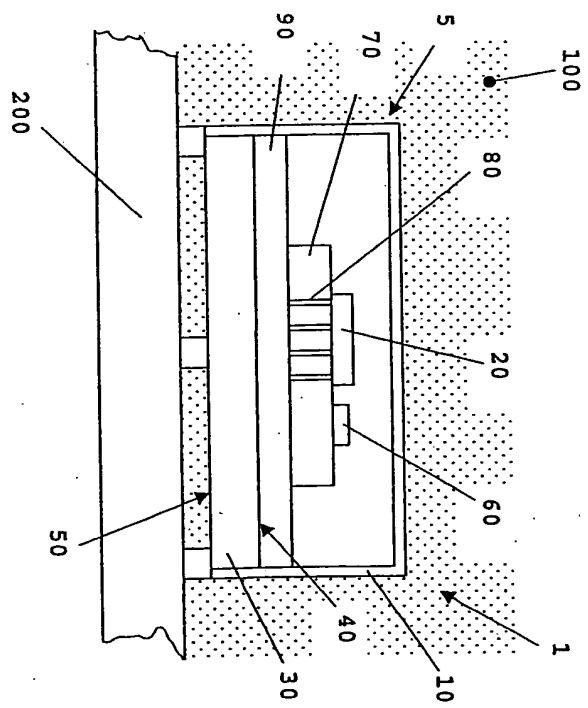


Fig. 3

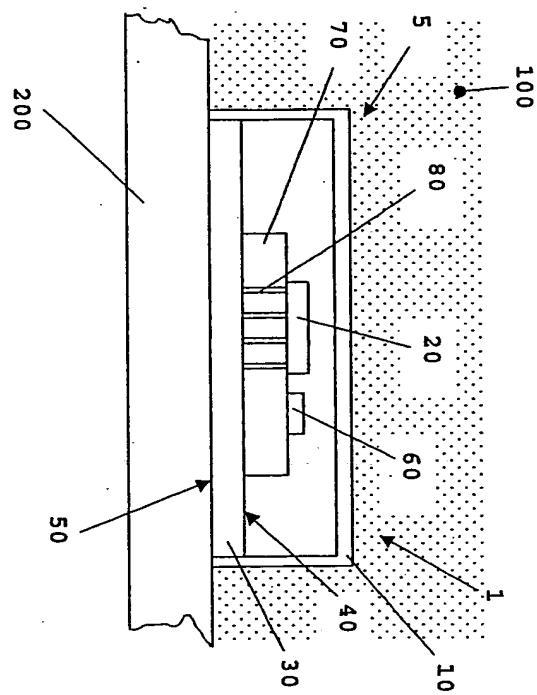


Fig. 4